

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/008752 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 5/91
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008433
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 2 日 (02.07.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-199073 2002 年 7 月 8 日 (08.07.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 姫野 卓治 (HI-MENO, Takuji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北

品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 阿部 文善 (ABE, Fumiyoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 土田 博康 (TSUCHIDA, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 健治 (YAMASAKI, Kenji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 香西 俊範 (KOUZAI, Toshinori) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

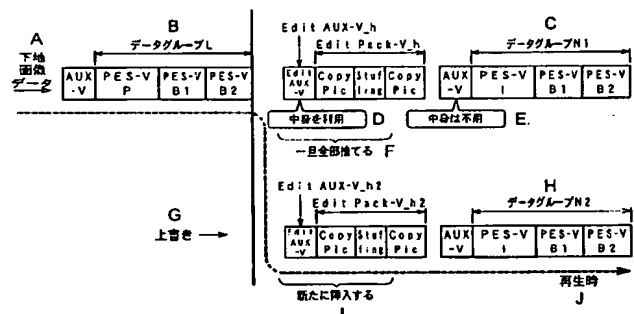
(74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒100-0011 東京都千代田区千代田 1 丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 11 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

/ 続葉有 /

(54) Title: IMAGE DATA PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像データ処理装置及び方法



A...GROUND IMAGE DATA
B...DATA GROUP L
C...DATA GROUP N1
D...CONTENT IS USED
E...CONTENT IS UNNECESSARY
F...DISCARD ALL ITEMS
G...OVERWRITE
H...DATA GROUP N2
I...ADDITIONAL INSERTION
J...IN PLAYBACK

(57) **Abstract:** An image data processing method of processing MPEG-coded image data composed of data groups (Pack_V) each of which has an auxiliary recording area (AUX_V), begins with an I-picture or a P-picture, and includes a B-picture. When a recording medium contains a data group to be tag-recorded and a data group preceded by EditPack_V_h including a copy picture and/or stuffing bytes, the EditPack_V_h is separated and removed in a first tag recording, and a second tag recording is conducted. This eliminates unnecessary stuffing or a copy picture, thus preventing deterioration in image quality in a second tag recording.

/ 続葉有 /

WO 2004/008752 A1



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明は、MPEG方式により符号化され、それぞれ補助記録領域(AUX__V)が設けられ、Iピクチャ又はPピクチャを先頭とし、かつBピクチャを含むデータグループ(Pack__V)からなる画像データを処理する画像データ処理方法であり、1回目のつなぎ録り時において、つなぎ録りするデータグループの前にコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含むEditPack__V__hが付された記録媒体において、当該EditPack__V__hを分離除去して2回目のつなぎ録りを行うことにより、2回目のつなぎ録り時において、不要なスタッフィングやコピーピクチャを除去し、画質の劣化を防止する。

明細書

画像データ処理装置及び方法

技術分野

本発明は、MPEG (Motion Picture Expert Group) 方式により符号化した画像データを記録媒体上へ記録処理する画像データ処理装置及び方法に関する。

本出願は、日本国において2002年7月8日出願された日本特許出願番号2002-199073を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

従来、動画像を高効率で圧縮符号化する手法として、MPEG2 (ISO/IEC 13818) に代表されるデジタル動画像符号化方式が提案されている。このMPEG2方式による画像圧縮は、画像間の動き補償とDCT (Discrete Cosine Transformation) とを組合せたハイブリッド方式の変換を行い、これにより得られる信号に対してさらに量子化や可変長符号化を施す。

MPEG2方式では、符号化方式として双方向予測符号化方式が採用されている。この双方向予測符号化方式では、フレーム内符号化、フレーム間順方向予測符号化及び双方向予測符号化の3タイプの符号化が行われ、各符号化タイプによる画像は、それぞれIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャと呼ばれている。また、I、P、Bの各ピクチャを適切に組み合わせてランダムアクセスの単位となるGOP (Group of Pictures) が構成される。ちなみに各ピクチャの発生符号量は、Iピクチャが最も多く、次にPピクチャ、Bピクチャと続くのが一般的である。

このMPEG2方式のように、ピクチャタイプ毎に発生符号量が異なる符号化方法において、記録媒体へ記録した符号化ビットストリームを、再生時にデコーダにおいて正確に符号化して画像を得るためには、デコーダにおける入力バッフ

ァ内のデータ占有量をエンコーダで常に把握しなければならない。

図1は、デコーダにおける入力バッファにおける、供給されたMPEGストリームに対するデータ占有量の推移を表している。図1において、横軸は時間(t)を示しており、供給されるMPEGストリームに含まれる各ピクチャのデコードのタイミング(t_{101} 、 t_{102} 、 t_{103} …)が記されている。また、縦軸は、入力バッファが格納するデータ占有量を示している。

入力バッファは、MPEG2方式で画像圧縮されたMPEGストリームをそのビットレートに応じて順次格納していく。そして、MPEGストリームの供給が開始された t_{100} からVBVディレイ(vbv_delay)時間経過した t_{101} において、デコード処理のために、最初のピクチャがデコーダより引き抜かれる。このデコーダにより引き抜かれるピクチャのデータ量は、そのピクチャのデータサイズ(picture_size)と、ピクチャスタートコードのデータサイズ(picture_start_code)と、シーケンスヘッダのデータサイズ(sequence_header)と、GOPヘッダのデータサイズ(GOP_header)とを加えたデータ量(以下、イメージサイズと称する)である。

ちなみに入力バッファには、 t_{101} 以降においても、MPEGストリームが所定のビットレートに応じて順次供給され続ける。 t_{101} からデコード管理時間(Decode Time Stamp)の間隔である ΔDTS 毎に経過していく t_{102} 、 t_{103} 、…においても、各ピクチャのイメージサイズ分のデータ量がデコーダにより引き抜かれる。このような入力バッファでは、供給されたMPEGストリームの総データ量と、各デコードタイミングで引き抜かれたピクチャのイメージサイズの総データ量との差分が、入力バッファのバッファサイズより大きくなるとオーバーフローし、逆に小さくなるとアンダーフローすることになる。

このため、MPEG方式では、デコーダにおける入力バッファに対応する仮想バッファとして、エンコーダ側にVBV (Video Buffering Verifier) バッファを想定し、発生する符号量を制御する。エンコーダでは、VBVバッファを破綻させないように、換言すればVBVバッファをアンダーフロー或いはオーバーフローさせないように各ピクチャの発生符号量をコントロールする。

ところで、画像データが既に録画されている磁気テープ等の記録媒体上におい

て、その録画終了位置から画像データを新たに録画する、いわゆるつなぎ録りをする場合がある。ちなみに、フレーム内のみ圧縮するDV (Digital Video) 方式のVTR (Video Tape Recorder) では、1フレームを10本のトラックに分けて記録するため、テープ走行中に再生から記録に切り替え、録画するフレームを圧縮した画像データを次のトラックから記録することで容易につなぎ録りすることができる。

しかし、フレーム間圧縮を利用するMPEG2方式では、1フレームのサイズが変動するため、記録するトラックの数を固定することができず、容易につなぎ録りすることができなかった。

図2は、かかる従来例について、記録媒体の編集点前後におけるMPEGストリームに対するデータ占有量の推移例を表している。VBV_delay_0は、既に記録媒体上に記録されている画像データの記録終了位置直前のVBVディレイであり、VBV_delay_2は、1回目のつなぎ録りを行った画像データの先頭に位置するIピクチャのVBVディレイである。この図2に示すように、VBV_delay_0よりもVBV_delay_2の方が小さい場合には、コピーピクチャ無しでスタッフィングのみ挿入されることとなる。一方、VBV_delay_0よりもVBV_delay_2の方が大きい場合には、コピーピクチャ及びスタッフィングが挿入されることとなる。

しかしながら、1回目のつなぎ録りが行われた記録媒体の編集点において他の画像データを再度録画する、いわゆる2回目のつなぎ録りを行うと以下の問題点が生じる。

まずVBV_delay_0よりもVBV_delay_2の方が小さいためにスタッフィングバイトのみ挿入される場合において、挿入されるスタッフィングバイトは、編集点直前のビデオエレメンタリストリーム (ES) と一体としてデコードされる。このため、記録媒体上においてスタッフィングとビデオESとの境界が無くなり、後から分離できないという問題点が生じる。

図2において、1回目のつなぎ録りを行った画像データのIピクチャの先頭を編集点として、2回目のつなぎ録りを行う場合に、2回目のつなぎ録りを行った画像データの先頭に位置するIピクチャのVBVディレイをVBV_delay_3としたとき、VBV_delay_3は、VBV_delay_2より大きく、かつVBV_delay_0より小さい。

このため、VBV_delay_3とVBV_delay_0とを比較して挿入するスタッフィングバイト等の量を決めれば足りるところ、VBV_delay_3がVBV_delay_2より大きいため、VBV_delay_0とVBV_delay_2との間に既に挿入されているスタッフィングバイトを残したまま、更にコピーピクチャとスタッフィングバイトを挿入することとなる。このため、無駄な画面ホールドが発生してしまうという問題点がある。

同様に、VBV_delay_0よりもVBV_delay_2の方が大きいためにコピーピクチャ及びスタッフィングバイトが挿入されている場合においても、2回目のつなぎ録りの際に、VBV_delay_3とVBV_delay_0とを比較して挿入するスタッフィングバイト等の量を決めれば足りるところ、VBV_delay_3がVBV_delay_0より小さい場合にはコピーピクチャは不要となるにもかかわらず、VBV_delay_2とVBV_delay_0との関係において不要なコピーピクチャやスタッフィングバイトを残した上で、更に追加のスタッフィングを挿入することとなる。このため、無駄な画面ホールドが発生してしまう。

更に、2回目のつなぎ録り時において、既に録画されている画像データの補助データを記録媒体から読み出したVBV_delay_0を、VBVバッファにおけるデータ占有量に換算し、これをエンコーダの初期値として設定することにより、つなぎ録りする編集点の前後を連続再生しても入力バッファを破綻させることなくデコードできるようにする方法も提案されている。

しかし、VBV_delay_2との関係で無駄なスタッフィングやコピーピクチャが残されていると読み出したVBV_delay_0の値が小さくなりエンコード後の画質が劣化したり、無駄な画面ホールドが生じてしまうという問題点がある。

発明の開示

本発明の目的は、上述したような従来の画像データ処理装置及び方法が有する問題点を解消することができる新規な画像データ処理装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、2回目のつなぎ録り時において、不要なスタッフィングやコピーピクチャを除去し、画質の劣化を防止することができる画像データ処理

装置及び方法を提供することにある。

本発明に係る画像データ処理装置は、MPEG方式により符号化され、またそれぞれ補助記録領域(AUX__V)が設けられ、Iピクチャ又はPピクチャを先頭とし、かつBピクチャを含むデータグループ(Pack__V)からなる画像データを処理する画像データ処理装置において、Pack__Vが既に記録されている記録媒体上の編集点上に、編集されるデータグループ(Pack__V__h)を記録し、また復号化時に用いられるVBV (Video Buffering Verifier) バッファのビット占有量に応じて、当該Pack__V__hの前に、それぞれ挿入補助記録領域(EditAUX__V__h)が設けられ、前ピクチャを繰り返して表示するコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__h)を記録媒体上へ記録する記録手段を備え、記録手段は、記録媒体上の編集点に上記EditPack__V__hが記録されている場合に、当該EditPack__V__hと独立して、新たに入力されたデータグループ(Pack__V__n)の前に位置し、それぞれ挿入補助記録領域(EditAUX__V__n)が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__n)を、編集点に基づき記録するようにしたものである。

本発明に係る画像データ処理方法は、MPEG方式により符号化され、またそれぞれ補助記録領域(AUX__V)が設けられ、Iピクチャ又はPピクチャを先頭とし、かつBピクチャを含むデータグループ(Pack__V)からなる画像データを処理する画像データ処理方法において、上記Pack__Vが既に記録されている記録媒体上の編集点上に、編集されるデータグループ(Pack__V__h)を記録し、復号化時に用いられるVBV (Video Buffering Verifier) バッファのビット占有量に応じて、当該Pack__V__hの前に、それぞれ挿入補助記録領域(EditAUX__V__h)が設けられ、前ピクチャを繰り返して表示するコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__h)を記録媒体上へ記録する記録ステップを有し、記録ステップは、記録媒体上の編集点に上記EditPack__V__hが記録されている場合に、当該EditPack__V__hと独立して、新たに入力されたデ

ータグループ (P a c k _ V _ n) の前に位置し、それぞれ挿入補助記録領域 (E d i t A U X _ V _ n) が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ (E d i t P a c k _ V _ n) を、編集点に基づき記録するようにしたものである。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、デコーダの入力バッファへ供給された M P E G ストリームに対するデータ占有量の推移を表した図である。

図 2 は、従来技術の問題点を説明するための図である。

図 3 は、本発明を適用した画像データ処理装置を示すブロック図である。

図 4 は、記録トラックが形成された磁気テープを示す平面図である。

図 5 は、磁気テープに形成されたヘリカルトラックの構成を示した図である。

図 6 は、データグループを示す図である。

図 7 は、画像データ処理装置に対して最後に供給されたデータグループにおけるデータ占有量の推移を表した図である。

図 8 は、次ピクチャの vbv_delay_n の値が未知の場合に、記録時に予め演算する例を説明するための図である。

図 9 は、つなぎ録り時における、E C C 処理部の E C C B a n k メモリの処理について説明するための図である。

図 1 0 は、エンコーダにおける符号量制御のフローを示す図である。

図 1 1 A 及び図 1 1 B は、 vbv_delay_n に基づいて演算した $vbv_occupancy_f$ が、設定値を下回る場合においてコピーピクチャを挿入し続ける例を説明するための図である。

図 1 2 は、他の電子機器から入力された画像データのデータストリームをつなぎ録りする場合において、継承した vbv_delay_n の値が極端に小さいときの処理について説明をするための図である。

図 1 3 は、記録 E N D 点直後のピクチャタイプが P ピクチャである場合におけるつなぎ録りの欠点について説明するための図である。

図 1 4 は、演算したコピーピクチャやスタッフィングの記録方法について説明をするための図である。

図 1 5 は、1 回目のつなぎ録りを行ったデータグループ N 1 の先頭を再記録位置として、2 回目のつなぎ録りを行う場合の、時刻に対する V B V バッファのデータ占有量を示した図である。

図 1 6 は、スタッフィングバイトを構成する E S のみに対して P E S ヘッダを付加する場合について説明するための図である。

図 1 7 は、2 回目のつなぎ録り時における再記録位置について説明をするための図である。

図 1 8 は、コピーピクチャとスタッフィングバイトの両方を磁気テープ上へ記録する場合について説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る画像データ処理装置及び方法を図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明を適用した画像データ処理装置 1 は、動画像を高効率で圧縮符号化する M P E G 2 (I S O / I E C 1 3 8 1 8) 方式によりデジタル動画像符号化して磁気テープに記録する装置であり、図 3 に示すように、外部入力部 1 1 と、ピクチャサイズ測定部 1 2 と、エンコーダ 1 3 と、挿入処理部 1 4 と、補助データ生成部 1 5 と、ストリーム記録処理部 1 6 と、E C C (Error Correction Code) 処理部 1 7 と、記録回路 1 8 と、再生回路 1 9 と、補助データ抽出部 2 0 と、ストリーム再生処理部 2 1 と、ヘッダ抽出部 2 2 と、V B V (Video Buffering Verifier) ディレイ抽出部 2 3 と、外部出力部 2 4 と、デコーダ 2 5 と、制御部 2 6 とを備えている。

外部入力部 1 1 は、外部にある他の電子機器から T S (Transport Stream) として伝送される画像データを P E S (Packetized Elementary Stream) へ分割し、

これをストリーム記録処理部 16 へ送信する。ちなみに、この外部入力部 11 に入力される画像データを構成する各ピクチャのサイズは、ピクチャサイズ測定部 12 により測定される。

エンコーダ 13 は、V B V ディレイ抽出部 23 から送信される V B V (Video Buffering Verifier) ディレイに基づいて、入力される画像データを、ピクチャタイプ、量子化ステップ等の符号化パラメータに基づいて符号化を行う。このエンコーダ 13 は、この符号化した画像データをストリーム記録処理部 16 へ送信する。

挿入処理部 14 は、画像データの符号化時において、発生符号量が少ない場合における疑似データとして、前ピクチャを繰り返して表示するコピーピクチャやスタッフィングバイトを生成する。ちなみに、このスタッフィングバイトは、特に意味を持たないデータであり、デコーダ側において読み捨てられる。この挿入処理部 14 は、生成したコピーピクチャやスタッフィングバイトをストリーム記録処理部 16 へ出力する。

補助データ生成部 15 は、I ピクチャ又は P ピクチャを先頭とし、B ピクチャを含むデータグループ毎に付される補助データ (AUX) をストリーム記録処理部 16 へ出力する。

ストリーム記録処理部 16 は、外部入力部 11 或いはエンコーダ 13 から画像データを取得する。また、このストリーム記録処理部 16 は、挿入処理部 14 からコピーピクチャやスタッフィングバイトが供給され、補助データ生成部 15 から補助データが、更にはヘッダ抽出部 22 から各種ヘッダが入力される。ストリーム記録処理部 16 は、画像データにおける I ピクチャ或いは P ピクチャから始まるデータグループ間に、補助データやコピーピクチャ等を挿入して一つのデータストリームを形成する。このときストリーム記録処理部 16 は、生成したデータストリームから V B V ディレイ抽出部 23 により V B V ディレイが抽出される場合もある。ストリーム記録処理部 16 は、この形成したデータストリームを E C C 処理部 17 へ送信する。

E C C 処理部 17 は、入力されたデータストリームに E C C (Error Correction Code) を付加し、またインタリーブ処理等を施す。この E C C 処理部 17 は、

図示しない独自のE C C B a n kメモリを有し、実際に磁気テープ4へ記録するデータストリームを一時記憶させる。

記録回路18は、E C C処理部17から入力されたデータストリームを磁気テープ4へ記録する。この記録回路18は、例えば、入力されたデータをシリアルデータに変換した上で増幅し、図示しない回転ドラムを介して回転させられる磁気テープ4へ、図示しない磁気ヘッドを介して記録する。

再生回路19は、磁気テープ4上に記録されている画像データを再生し、また後述する磁気テープ4上の補助記録領域に記録されている補助データを読み出し、これをE C C処理部17へ送信する。

ストリーム再生処理部21は、磁気テープ4から再生される画像データ並びに補助データが再生回路19及びE C C処理部17を介して入力される。このストリーム再生処理部21は、入力された画像データを外部出力部24或いはデコーダ25へ出力する。このストリーム再生処理部21に入力された補助データにおいて、P T S (Presentation Time Stamp)やD T S (Decoding Time Stamp)についてはヘッダ抽出部22により抽出され、V B VディレイについてはV B Vディレイ抽出部23により抽出される。その他の補助データについては、補助データ抽出部20により抽出される。

外部出力部24は、ストリーム再生処理部21からP E Sとして入力される画像データをデコードしてT S化し、他の電子機器へ伝送する。デコーダ25は、ストリーム再生処理部21からP E Sとして入力される画像データをピクチャタイプ、量子化ステップ等の符号化パラメータに基づいて復号化を行う。

なお、本発明に係る画像データ処理装置1を構成する回路、要素は、制御部26による制御に基づき動作する。

次に、本発明を適用した画像データ処理装置1における磁気テープ4への記録方式について説明をする。なお、ここで説明する記録方式は、特開2001-275077公報において提案されている方式に基づく。

磁気テープ4は、図4に示すように、磁気ヘッドにより映像信号等の情報が記録されるヘリカルトラック32から構成される。

ヘリカルトラック32は、磁気テープ4の長手方向に対して傾斜されて形成さ

れている。

1本のヘリカルトラック32は、図5に示すように、123個のシンクブロックと18個のC2パリティシンクブロックから構成される。このヘリカルトラック32の16本をECC処理部17におけるC2ECCのインタリーブ単位とする。ECC処理部17では、この16本分のヘリカルトラック32におけるシンクブロックをECC面にインタリーブして割り当て、C2パリティを生成してこれをC2パリティシンクブロックへ記録する。

1つのシンクブロックは、95バイトのデータ部に、1バイトのシンクブロックヘッダ(SBヘッダ)と、トラックペアNo. やシンクブロックNo. 等からなる3バイトのID部と、それらを対象としたC1パリティの10バイトが付されており、さらに2バイトのシンクパターンを先頭に付した111バイトで構成されている。

このトラックペアNo. は、-アジマス、+アジマスの順で隣り合うヘリカルトラック32間で同値をとる。以下このトラックペアNo. を2倍して+アジマストラックのみ1を加えたNo. をトラックNo. とする。またSBヘッダは、そのシンクブロックに記録されるデータの種別が記録されている。

ちなみに、MPEG2方式のPESパケットとして構成されているVideoデータやAudioデータは、それぞれシンクブロックに分割して記録されることとなる。Videoデータは、図6に示すように、Iピクチャ、Bピクチャ、Bピクチャの3フレーム、或いはPピクチャ、Bピクチャ、Bピクチャの3フレームのPESを結合し、これにPTS時刻に応じたAudioデータを加えて、Audio、Videoの順で交互にシンクブロック上へ記録する。このAudioとVideoの結合単位を以後、Packという。Iピクチャ、Bピクチャ、Bピクチャの順で構成される3フレームのVideoデータ、或いはPピクチャ、Bピクチャ、Bピクチャの順で構成される3フレームのVideoデータをデータグループという。

なお、Audioデータの補助データとしてAUX-Aを、Videoデータの補助データとしてAUX-VのシンクブロックをPack毎に記録する。

次に、本発明を適用した画像データ処理装置1の動作について説明をする。

MPEG2方式を採用する画像データ処理装置1は、ピクチャタイプ毎に発生符号量が異なるため、磁気テープ4へ記録したデータストリームを、再生時にデコーダ25において正確に符号化して画像を得るためには、デコーダ25における入力バッファ内のデータ占有量をエンコーダ13で常に把握しなければならない。

図7は、画像データ処理装置1に対して最後に供給されたデータグループLにおける、デコーダ25の入力バッファのデータ占有量の推移を表している。この図7において、横軸は時刻(t)を示しており、供給されるデータグループLを構成する各ピクチャのデコードのタイミング(P、B1、B2)が記されている。また縦軸は、入力バッファが格納するデータ占有量を示している。

入力バッファは、MPEG2方式で圧縮符号化されたデータストリームをそのビットレートに応じて順次格納していく。Pピクチャが供給される時刻は、 t_{11} から t_{12} までであり、またB1ピクチャが供給される時刻は、 t_{12} から t_{13} までであり、更にB2ピクチャが供給される時刻は、 t_{13} から t_{14} までである。またデコーダ25は、デコード処理のため、 t_{21} においてPピクチャを引き抜く。同様にデコーダ25は、デコード処理のため、 t_{22} においてB1ピクチャを引き抜き、更に t_{23} においてB2ピクチャを引き抜く。

このデコーダ25により引き抜かれる各ピクチャのデータ量は、ピクチャのデータサイズ(picture_size)と、ピクチャスタートコードのデータサイズ(picture_start_code)と、シーケンスヘッダのデータサイズ(sequence_header)と、GOPヘッダのデータサイズ(GOP_header)とを加えたデータ量(以下、イメージサイズと称する)である。このデータグループLの先頭に位置するPピクチャのピクチャスタートコードの最終バイトが供給されてから、デコーダ25により引き抜かれる時間($t_{11} \sim t_{21}$)をVBVディレイ(vbv_delay_l)と称する。

図7において、データグループLの後方には、データグループLの次に挿入すべきピクチャ(以下、次ピクチャという)が示されている。この次ピクチャのVBVディレイ(vbv_delay_n)は、 t_{14} から t_{15} までの時間である。画像データ処理装置1は、最後にデータグループLが供給されたときに、多めにエンコードすることにより、この次ピクチャのvbv_delay_nを取得することができる。

画像データ処理装置 1 は、このようにして取得することができる V B V デレイ (vbv_delay_l、vbv_delay_n) を補助データとして、各データグループ毎に設けられた A U X - V へ記録する。図 7 中の下段には、データグループ L 並びに次ピクチャについて設けられた A U X - V の磁気テープ 4 における記録位置を示している。データグループ L における A U X - V の記録位置は、データグループ L の先頭に位置する P ピクチャの前に設けられている。同様に、次ピクチャの A U X - V のシンクブロックは、次ピクチャの記録位置前方であり、かつデータグループ L の記録位置後方に設けられている。

画像データ処理装置 1 は、データグループ L の P ピクチャについて取得した vbv_delay_l を、データグループ L について設けられた A U X - V へ記録する。同様に次ピクチャについて取得した vbv_delay_n を、次ピクチャについて設けられた A U X - V へ記録する。

このようなデータストリームが記録された磁気テープ 4 を再生することにより、各 A U X - V に記録されている vbv_delay_l、vbv_delay_n を読み出すことができる。これにより、画像データ処理装置 1 は、画像データが既に記録されている磁気テープ 4 において、その記録終了位置から画像データを新たに記録する、いわゆるつなぎ録りをする場合においても、既に記録されている画像データの情報を得ることができる。なお、つなぎ録りする画像データに対して、このように vbv_delay_l 等を同時に記録しておく画像データを下地画像データという。

すなわち、この画像データ処理装置 1 は、次ピクチャをつなぎ録りする画像データとして想定することにより、つなぎ録りする次ピクチャがもつべき vbv_delay_n を記録時に予め求めて磁気テープ 4 上へ記録することができる。これにより再生時において、磁気テープ 4 から vbv_delay_n を読み出すだけで、V B V バッファにおけるデータ占有量に換算してエンコーダの初期値として設定することができるため、1 フレームのサイズが変動する M P E G 2 方式においても、各ピクチャの発生符号量を制御することができ、入力バッファを破綻させることなく容易につなぎ録りを行うことができる。

なお、本発明に係る画像データ処理装置 1 は、このデータグループ L について、最後に供給されたデータグループであることを示すための E N D 点フラグを A U

X-Vへ記録することも可能である。これによりつなぎ録りする際に、このEND点フラグに基づいて画像データが記録されている領域を容易に識別することができ、既存の画像データ上に上書きしてしまうような不都合を回避することも可能となる。

画像データ処理装置1は、最後に供給されるデータグループLや次ピクチャに限らず、他の全てのデータグループ毎に先頭のピクチャのVBVディレイを識別し、これを各データグループ毎に設けられたAUX-Vへ記録してもよい。次ピクチャのAUX-Vにおいても同様にvbv_delay_nが記録されているため、各ピクチャ毎にVBVディレイをAUX-Vへ記録することにより、記録媒体上に設けられた全てのAUX-Vの補助データ種を共通化することができる。

さらに、画像データ処理装置1は、補助データとして、VBVディレイ以外にDTS等を用いてこれをAUX-Vへ記録しても良く、またVBVディレイの代替としてDTSやPTSを用いてもよいことは勿論である。

他の電子機器から入力されたDTSやPTSをそのままAUX-Vへ記録すると、再生時において、記録したDTSやPTSがジャンプしてしまう場合があるため、通常このDTSやPTSにオフセット値を加算してからAUX-Vへ記録する。データグループLのAUX-Vから取得したDTSをDTS0とする。また、つなぎ録りする次ピクチャから取得したDTSをDTS2とする。このとき、オフセット値を、 $DTS0 - DTS2 + (\text{コピーピクチャの枚数}) \times (\text{コピーピクチャの表示時間})$ 、に基づいて演算し、これをDTS又はPTSに加算してから記録を行う。

符号化されたストリームや、他の電子機器から入力されたストリームを途中で打ち切る場合には、上述の如く次ピクチャのvbv_delay_nの値を認識することができるが、他の電子機器から供給されたデータストリームを最後のピクチャまで全て記録しきったときには次ピクチャが存在しない。かかる場合には、次ピクチャのvbv_delay_nの値を認識することができず、記録時においてAUX-V上に補助データとして記録することができない。このため、他の電子機器から供給されたピクチャを磁気テープ4上へ記録する場合には、記録時において予め次ピクチャのvbv_delay_nの値を演算し、これを次ピクチャのAUX-Vへ記録しておく。こ

れにより、再生時において、この次ピクチャのvbv_delay_nを容易に読み出すことができ、入力バッファを破綻させることなく容易につなぎ録りを行うことができる。

図8は、この次ピクチャのvbv_delay_nの値が未知の場合に、記録時に予め演算する例を説明するための図である。画像データ処理装置1には、最後に供給され、Pピクチャ、B1ピクチャ、B2ピクチャの順で構成されるデータグループLが供給される。このとき、画像データ処理装置1は、この最後に供給されるデータグループLの次に供給されるべき次ピクチャのvbv_delay_nを、データグループLの先頭に位置するPピクチャのvbv_delay_lと、当該データグループLの転送時間(F T)並びに表示時間(E T)とから、以下の式(1)により求める。

$$vbv_delay_n = vbv_delay_l + E T - F T \quad \dots (1)$$

ここで転送時間F Tについては、データグループLを構成する3フレームを抽出してビット数の合計(dビット)を演算する。そして、このdをビットレート(Bitrate)で割ると転送に必要な時間となり、これに90000を乗じることににより、V B Vディレイと同じ90 K H zの時間軸における転送時間(F T)となる。またこのデータグループLを構成する3フレームの表示間隔(E T)は、フレームレートが29.97 H zの場合において3003の3倍となり、これと上述のF Tとの差分がV B Vディレイの変化量となる。これによりvbv_delay_nは、さらに以下の式(2)により求めることができる。

$$vbv_delay_n = vbv_delay_l + 3003 \times 3 - 90000 \times d / \text{Bitrate} \quad \dots (2)$$

画像データ処理装置1は、このようにして求めたvbv_delay_nを、次ピクチャのA U X - Vに記録する。A U X - Vに対してV B Vディレイを記録する場合のみならず、D T Sを記録する場合においても、同様の手法により次ピクチャのD T Sを予め求めることができる。

このように、本発明に係る画像データ処理装置1は、次ピクチャのvbv_delay_nの値が未知であっても、上述の計算式(1)或いは式(2)に基づいて求めることができるため、再生時においてエンコーダの初期値を得るために記録終了位置直前において既に録画されている画像データをすべて読み出し、ピクチャサイズを計算する必要がなくなる。これにより本発明に係る画像データ処理装置1は、

計算時間を減らすことができ、REC操作の遷移時間を短くすることも可能となる。

次に、つなぎ録り時における、ECC処理部17のECCBankメモリの処理について説明をする。

まず録画(REC)中に、一時停止(REC-PAUSE)し、再度録画(REC)することによりつなぎ録りする場合について説明をする。エンコーダ13により符号化されたデータストリームや、外部入力部11を介して入力されたデータストリームを磁気テープ4上へ記録中に、REC-PAUSE操作を行った場合、図9に示すように、最後に供給される3フレームのピクチャからなるデータグループLをECCBankに書き込み終わったときのシンクブロックを記録END点とし、その後に再度REC操作を行うことによりつなぎ録りする次ピクチャが含まれるPackのAUX-Aと、Audioデータのシンクブロックを書き込む。そして最後に次ピクチャのvby_delay_nやEND点フラグ等の補助データを記録するためのAUX-Vのシンクブロックを書き込む。

この図9に示すAUX-AからAUX-Vまでがつなぎ録り時において、補助データを読み出し、つなぎ録りするデータストリームの書き込みを開始するエリアである。ちなみに当該エリアが、このAUX-Aのシンクブロックを含むECCBankから、その次のECCBankまでに至る場合において、記録処理を共通化するため、次ピクチャのAUX-Vにおけるシンクブロックの次のシンクブロック以降をNullデータで埋める。

ECC処理部17は、供給されるデータストリーム全てを記録して下地画像データを生成するのに必要なECCBankを、シンクブロック或いはNullデータで埋めた後、磁気テープ4上へ記録する際に使用する記録電流や、図示しない回転ドラム等のような磁気テープ4へデータストリームを記録するための機構を停止させる。これは、磁気テープ4へ記録する際に、最後に記録すべきヘリカルトラックへデータを記録した後に即記録電流を停止すると、その最後に記録すべきヘリカルトラックにエラーが生じる可能性があるため、余分に記録電流を流しておくためである。

磁気テープ4における下地画像データの記録END点からつなぎ録りを行う場

合には、先ず磁気テープ4を再生することにより、既に記録してある下地画像データのデータストリームを一度ECC処理部17におけるECCBankへ書き込み、各AUX-VからEND点フラグを探し出す。かかるEND点フラグが付されているAUX-Vを含むECCBankと、その次に続くECCBankのみをECCBankメモリへ保存しておき、それ以降のECCBankのメモリへの書き込みを中止して次ピクチャの記録へ備える。このとき、END点フラグが存在するAUX-VからVBVディレイやDTS等を取り出しておいてもよい。

次に、磁気テープ4の再生画を見ながら、つなぎ録りする次ピクチャの記録を開始する再記録位置を指定する場合について説明をする。ECCBankにおいて、再生PAUSE操作時に画面上に表示されていた画像のデータストリームは、後から供給される画像のデータストリームにより上書きされている場合が多い。

3フレームから構成されるデータグループ毎に磁気テープ4上へ記録していく本発明では、再生画を見ながら指定した次ピクチャの再記録位置に、Iピクチャ、或いはPピクチャが存在している場合は、当該Iピクチャ、或いはPピクチャの直前を次ピクチャの再記録位置とするが、一方、指定した次ピクチャの再記録位置に、Bピクチャが存在している場合には、当該Bピクチャを構成するデータグループ先頭のIピクチャ、或いはPピクチャの直前を次ピクチャの再記録位置とする。

ECC処理部17は、このようにして次ピクチャの再記録位置を、指定した記録位置に存在するピクチャタイプに応じて決定し、磁気テープ4を決定した記録位置に応じて巻き戻して再生し、これを順次ECCBankメモリへ書き込んでいく。その際にDTS等を介して、決定した再記録位置や、その再記録位置の直後に位置するデータグループのIピクチャ或いはPピクチャをサーチし、そのPack先頭のAUX-Aを含むECCBankと、その次に続くECCBankのみをECCBankメモリへ保存しておき、それ以降のECCBankのECCBankメモリへの書き込みを中止して次ピクチャの記録へ備える。このときも同様に、END点フラグが存在するAUX-VからVBVディレイやDTS等を取り出しておいてもよい。

磁気テープ4の再生画を見ることなく、再記録位置を選ばずにつなぎ録りを行

う場合には、磁気テープ4を再生してデータストリームを順次ECCBankメモリへ書き込んでいく。その際に再記録位置を、データグループ単位で再生順にサーチする。そして任意の再記録位置の直後に位置するデータグループのIピクチャ或いはPピクチャの先頭のAUX-Aを含むECCBankと、その次に続くECCBankのみをECCBankメモリへ保存しておき、それ以降のECCBankのECCBankメモリへの書き込みを中止して次ピクチャの記録へ備える。このときも同様に、END点フラグが存在するAUX-VからVBVディレイやDTS等を取り出しておいてもよい。

なお、上述の如くECCBankメモリへ2つのECCBankが保存されている場合において、新たに入力されるデータストリームは、以下のようにしてECCBankから書き戻す。すなわち、再記録位置直前のシンクブロック内のデータストリームは、そのままECCBankメモリへ残しておく。そして再記録位置以降のシンクブロックに新たに入力されるデータストリームを重ね書きし、ECCBankメモリ上で合成する。このとき、この新たなデータストリームが重ね書きされて合成されたECCBankメモリ内の各データストリームについてそれぞれC2パリティを生成し直す。

そして、再生するデータストリームのトラックNo. を視認しつつ再生を行い、ECCBankに付されたトラックNo. と一致するトラックからつなぎ録りを行うようにする。すなわち、書き戻す前後のデータストリームを磁気テープ4上において連続しておくことにより、つなぎ録りを開始する再記録位置において特別な処理を施すことなく、スムーズな再生を実現することができる。

次に、上述の如く下地画像データが形成された磁気テープ4の再生時において、AUX-Vに記録されている次ピクチャのvbv_delay_nを継承してエンコーダの初期値として設定する方法について説明をする。

画像データ処理装置1は、再生時において、AUX-Vに記録されている次ピクチャのvbv_delay_nを取得し、これをエンコーダ13におけるVBVバッファのデータ占有量(vbv_occupancy)に換算し、この値をエンコーダの初期値として設定する。このVBVバッファは、デコーダ25における入力バッファに対応する仮想バッファとして想定することで、各ピクチャ毎に発生する符号量を制御すべ

く設けられるものである。このV B Vバッファのvbv_occupancyは、継承したvbv_delay_nに基づき、以下の式（3）により演算することができる。

$$\text{vbv_occupancy} = \text{vbv_delay_n} \times \text{Bitrate} / 90000 \quad \dots (3)$$

ところで、この式（3）により求められたvbv_occupancyは、画質にとって最適な値になるとは限らず、アンダーフローやオーバーフローが生じ、継続的に画質を劣化させてしまう場合がある。このため、この式（3）により求められたvbv_occupancyがいかなる値であっても、V B Vバッファの容量に応じてこれを最適にコントロールし、画質の劣化を防止する必要がある。

画像データ処理装置1は、式（3）により演算したvbv_occupancyの初期値（以下、この初期値をvbv_occupancy_fと称する）から、徐々にこのvbv_occupancyを補正することにより、最適なvbv_occupancyの目標値（以下、この目標値をvbv_occupancy_tと称する）へ遷移させる。具体的には、vbv_occupancy_fとvbv_occupancy_tの差分を求めることにより、vbv_occupancy_tへ収束させるために必要な符号発生補正量を求める。次にこの符号発生補正量を、vbv_occupancy_tへ遷移させるのに必要なGOPの数（以下、このGOPの数をnumber_GOPと称する）で割ることにより、1 GOPあたりの符号発生量補正值を求める。すなわち、この符号発生量補正值は、以下の式（4）により演算することができる。

$$\text{符号発生量補正值} = (\text{vbv_occupancy_t} - \text{vbv_occupancy_f}) / \text{number_GOP} \quad \dots (4)$$

このように画像データ処理装置1は、vbv_occupancy_fからvbv_occupancy_tへ遷移させるために複数のGOPを費やす。すなわち、目標とするvbv_occupancy_tへ複数のGOP数（number_GOP）をかけて徐々に補正することができるため、1 GOPあたりの補正量を減らすことができ、一時的な画質の劣化を抑えることができる。

図10は、このエンコーダ13における符号量制御のフローを示しており、図中矢印方向は時間軸を表している。

先ずステップS11において、式（3）よりvbv_delay_nに基づいて演算したvbv_occupancy_fと、vbv_occupancy_tとの差分を求める。次にステップS12において、この求めた差分をnumber_GOPで除して、1 GOPあたりの符号発生量補正

値を求める。次に、ステップS 1 3において、ビットレートにより制御された各GOPにおける符号の総加算量に対し、この符号発生量補正値を減算することにより補正する。

一方、GOP先頭を除く各画像データは、ステップS 2 1において、各フレーム毎にremain_bit_GOPから発生符号量を減算される。またGOP先頭ではステップS 2 2において、ステップS 2 1を経た各画像データの符号量に対して、ステップS 1 3にて各GOP毎に補正された総加算量が加算され、さらにステップS 2 3の1フレーム単位のエンコード処理に基づくフレーム内発生符号量が減算される。エンコーダ1 3は、このようにして符号量制御されたremain_bit_GOPを得ることができる。このremain_bit_GOPは、GOP単位で符号量をコントロールされているため、継続的に画質が劣化することはなくなる。

このnumber_GOPは、いかなる値に設定してもよく、一定の値に固定しても良いし、vbv_occupancy_t-vbv_occupancy_fの値に応じてその都度任意に設定してもよい。仮にnumber_GOPを一定の値に固定すると、vbv_occupancy_t-vbv_occupancy_fの値を問わず各GOPへ均等に割り振ることができる。また、number_GOPをvbv_occupancy_t-vbv_occupancy_fの値に応じてその都度任意に設定することにより、1GOPあたりの補正量を最初に決め、必要なnumber_GOPを後から設定することも可能となる。

画像データ処理装置1は、上述のremain_bit_GOPを各ピクチャへ割り当てる。このときピクチャタイプ毎の複雑さに応じて、割り当てる符号量を変えても良い。

例えば、Iピクチャの複雑さを示す係数を X_i 、Pピクチャの複雑さを示す係数を X_p 、Bピクチャの複雑さを示す係数を X_b とし、GOP内におけるPピクチャの未符号化枚数を N_p 、GOP内におけるBピクチャの未符号化枚数を N_b とするとき、Iピクチャの割り当て係数 Y_i 、Pピクチャの割り当て係数 Y_p 、Bピクチャの割り当て係数 Y_b は、それぞれ以下の式(5)、式(6)、式(7)により表すことができる。

$$Y_i = 1 + N_p \cdot X_p / X_i \cdot 1 / K_p + N_b \cdot X_b / X_i \cdot 1 / K_b \quad \dots \dots (5)$$

$$Y_p = N_p + N_b \cdot X_b / X_p \cdot K_p / K_b \quad \dots \dots (6)$$

$$Y_b = N_b + N_p \cdot X_p / X_b \cdot K_b / K_p \quad \dots \dots (7)$$

($K_p=1.0$, $K_b=1.4$)

ここで remain_bit_GOP を、上述の如く求められた各ピクチャの割り当て係数 Y_i 、 Y_p 、 Y_b により除算することにより、各ピクチャタイプへ割り当てる符号量を求めることができる。なお、 X_i 、 X_p 、 X_b の各初期値を、それぞれ $1.39 \times \text{bitrate}$ 、 $0.52 \times \text{bitrate}$ 、 $0.37 \times \text{bitrate}$ としても良い。

次に、継承した vbv_delay_n に基づいて演算した vbv_occupancy_f の値が極端に小さい場合における処理について説明をする。

式(3)により演算した vbv_occupancy_f が極端に小さいと、式(4)に基づいて vbv_occupancy_t へ遷移させても、以下に説明する理由により画質が大幅に劣化してしまう。

すなわち、つなぎ録りする次ピクチャの発生符号量との関係で、極端に vbv_occupancy_f が小さいと、エンコード時においてV B Vバッファのアンダーフローが生じないように、次ピクチャの発生符号量に制約がかかり、画質が劣化してしまう。またかかる場合に、 number_GOP を一定の値に固定すると、 vbv_occupancy_t へ遷移するまでの最初の数G O Pは、極端に vbv_occupancy が低い状態であるため、画質が著しく劣化し、また最適な vbv_occupancy_t へ遷移するまで長時間を費やすため、早期に画質を改善することができない。更に vbv_occupancy_t への遷移時間を短縮するために、1 G O Pあたりの符号発生補正量を大きくすると、 vbv_occupancy_t へ遷移するまでの間、画質が大幅に劣化してしまう。

このため、本発明に係る画像データ処理装置1では、かかる画質の劣化を抑えるべく、式(3)により演算した vbv_occupancy_f について、所定の設定値を下回る場合にコピーピクチャを挿入することにより、大幅な画質劣化よりむしろ画面のホールドを選択できるようにする。

図11Aに示すように、 vbv_delay_n に基づいて演算した vbv_occupancy_f が、設定値を下回る場合において、図11Bに示すように、コピーピクチャを挿入し続ける。これにより、V B Vディレイ(vbv_delay_n2)は、 t_{41} から t_{42} の時間帯に相当することとなるため見かけ上大きくなり、これに基づいて演算された vbv_occupancy_f2 は、設定値を上回る。これにより、画面がホールドされる時間は増加するが、画質の劣化を抑えることが可能となる。

なお、このコピーピクチャの挿入枚数（N）は、次ピクチャのvbv_delay_n2に
応じて得られるvbv_occupancy_f2が設定値以上となるように計算して決定する。

まず、コピーピクチャをN枚挿入すると、次ピクチャの引き抜かれる時刻 t 4
2がN枚分遅延するため、vbv_delay_n2は、N枚分長くなる。一方、コピーピク
チャ1枚の転送時間F TのN倍だけ次ピクチャが後ろへずれることになるため、
その分vbv_delay_n2は短くなる。

ここでコピーピクチャ1枚の表示時間をE Tとしたとき、vbv_delay_n2は、以
下の式（8）により表される。

$$\text{vbv_delay_n2} = \text{vbv_delay_n} + N \times (E T - F T) \quad \dots \quad (8)$$

ちなみにコピーピクチャの表示時間E Tは、フレーム周波数が29.97Hz
のときに3003となり、フレーム周波数が25Hzのときは3600となる。

コピーピクチャの枚数（N）は、vbv_delay_n2が、vbv_occupancyの設定値から
式（3）を用いて演算したvbv_delayの設定値（vbv_delay_s）以上となるように
計算して求める。すなわち、上述した式（8）に基づき以下に示す式（9）を導
き出すことができる。

$$\text{vbv_delay_n} + N \times (E T - F T) \geq \text{vbv_delay_s} \quad \dots \quad (9)$$

この式（9）を変形した以下の式（10）式により、コピーピクチャの挿入枚
数（N）を求める。

$$N \geq (\text{vbv_delay_s} - \text{vbv_delay_n}) / (E T - F T) \quad \dots \quad (10)$$

本発明を適用した画像データ処理装置1では、このように演算したコピーピク
チャをN枚挿入することにより得られるvbv_delay_n2を取得し、VBVバッファ
におけるデータ占有量に換算してエンコーダの初期値とすることができる。これ
により、式（3）により演算したvbv_occupancy_fが極端に小さい場合であっても、
大幅に画質を劣化させることなくvbv_occupancyを最適にコントロールすることが
できる。

次に、他の電子機器から入力された画像データのデータストリームをつなぎ録
りする場合において、継承したvbv_delay_nの値が極端に小さいときの処理につい
て説明をする。

他の電子機器から入力されたデータストリームをつなぎ録りする場合には、コ

ビーピクチャに加えてスタッフィングバイトを挿入することにより、vbv_occupancyをコントロールする。

図 1 2 に示すように、vbv_delay_nに基づいて演算したvbv_occupancy_fが、設定値を下回る場合において、t 5 1 から t 5 2 まで、コピーピクチャを挿入し、またスタッフィングバイトを挿入する。

このコピーピクチャの枚数やスタッフィングバイトの量は以下の方法で決定することができる。

まず、記録END点の直後に位置する次ピクチャのAUX-Vからvbv_delay_nを取得する。次に、つなぎ録りする画像データが他の電子機器から供給されたときに、当該供給された画像データの先頭に位置するIピクチャのヘッダからVBVDディレイを取得し、これをvbv_delay_n3とする。また、次ピクチャのヘッダから400bps単位で表されるBitrateを取得する。

このとき、コピーピクチャのバイト数をB_copyとしたとき、その転送時間を90KHz単位に換算したT_copyは、以下の式(11)で表すことができる。

$$T_{copy} = B_{copy} / \text{Bitrate} \times \text{換算係数} \quad \dots (11)$$

この換算係数は、90KHz単位において、以下の式(12)により1800となる。

$$90000\text{Hz} \times 8\text{bit} / 400\text{bps} = 1800 \quad \dots (12)$$

ここで、取得したVBVDディレイの差分値VBVD_TNは、以下の式(13)により定義することができる。

$$\text{VBVD_TN} = \text{vbv_delay_n3} - \text{vbv_delay_n} \quad \dots (13)$$

ここで、VBVD_TN ≤ 0 のとき、コピーピクチャの枚数(N_copy)を0とし、スタッフィングバイトの挿入のみ実行する。一方、VBVD_TN > 0 のとき、以下の式(14)により求めた枚数(N_copy)分、コピーピクチャを挿入する。ちなみに、この式(14)では求めるN_copyを整数に切り上げる。

$$N_{copy} = \text{VBVD_TN} / (\text{ET} - T_{copy}) \quad \dots (14)$$

式(14)において整数に切り上げられた分を式(15)、式(16)式により求められるスタッフィングバイト(B_Stuf)により補う。

$$T_{Stuf} = (\text{ET} - T_{copy}) \times N - \text{VBVD_TN} \quad \dots (15)$$

$$B_Stuf = T_Stuf \times \text{Bitrate} / 1800 \quad \dots (16)$$

すなわち、本発明を適用した画像データ処理装置 1 は、他の電子機器からデータストリームが入力された場合において、それぞれ取得した vbv_delay_n と、 vbv_delay_n3 に応じて、コピーピクチャを挿入し、或いはスタッフィングバイトを挿入することができる。これにより、 vbv_delay_n3 に対して、 vbv_delay_n がいかなる値であっても、コピーピクチャを挿入し、またスタッフィングバイトを挿入することができるため、画質をほとんど劣化させることなく、所望の $vbv_occupancy$ へコントロールすることができる。

記録 END 点直後のピクチャタイプが P ピクチャである場合において、当該 P ピクチャから、I ピクチャで始まる次ピクチャをつなぎ録りする場合には、図 13 に示すように、シーケンスヘッダ／GOP ヘッダ分だけレートが上がってしまう。このため、シーケンスヘッダ／GOP ヘッダ分応じた VBV デイレイを補正值として、求めた vbv_delay_n から差し引く必要がある。

この補正值を計算する際には、整数でステップ化する。この整数によるステップ化の際に、端数が生じた場合には切り上げることにより、シーケンスヘッダ／GOP ヘッダ分のレートを下げるようにする。演算した補正值は、次ピクチャの vbv_delay_n の継承時、コピーピクチャやスタッフィング量の計算時において用いる。

次に、演算したコピーピクチャやスタッフィングの記録方法について説明をする。

図 14 に示すように、磁気テープ上には、それぞれ AUX_V が設けられ、I ピクチャ又は P ピクチャを先頭とし、B ピクチャを含むデータグループが既に記録されている。ちなみに図 14 に示す例では、下地画像データの例として、画像データ処理装置 1 に対して最後に供給されたデータグループ L が示されている。

このデータグループ L の記録 END 点以降の再記録位置には、1 回目のつなぎ録りする次ピクチャを含むデータグループ N1 が記録されることとなる。このデータグループ N1 においても補助データを記録するための AUX_V が設けられている。

更に、データグループ L とデータグループ N1 の間には、挿入補助記録領域

(EditAUX__V__h) が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ (EditPack__V__h) が記録される。この EditPack__V__h は、VBVバッファのビット占有量に応じて設けられる。

このコピーピクチャやスタッフィングバイトを一つにまとめた EditPack__V__h は、あくまでデータグループ L やデータグループ N1 と独立したデータグループとして記録する。これにより、状況に応じてこの EditPack__V__h のみを分離することが可能となる。EditAUX__V__h には、スタッフィングの VBVディレイに相当する値を記録する。このとき、データグループ N1 の AUX-V 記録されている vbv_delay_n を継承して、この EditAUX__V__h へ記録してもよい。

このように1回目のつなぎ録りが行われた記録媒体の再記録位置において他の画像データを再度録画する、いわゆる2回目のつなぎ録りを行う場合には、この EditPack__V__h を分離して除去する。そして、図14に示すように、2回目のつなぎ録りを行うデータグループ N2 が記録される。このデータグループ N1 においても補助データを記録するための AUX-V が設けられている。更に、データグループ L とデータグループ N2 の間に、挿入補助記録領域 (EditAUX__V__h2) が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ (EditPack__V__h2) が記録される。

このように、2回目のつなぎ録り時において、1回目のつなぎ録り時に記録した EditPack__V__h を除去することにより、以下の効果を得ることができる。

図15は、1回目のつなぎ録りを行ったデータグループ N1 の先頭を再記録位置として、2回目のつなぎ録りを行う場合の、時刻に対する VBVバッファのデータ占有量を示している。この図15に示されるように、データグループ N2 の VBVディレイ (vbv_delay_h2) は、データグループ N1 の VBVディレイ (vbv_delay_h1) よりも大きく、またデータグループ L の vbv_delay_n よりも小さい。このため、vbv_delay_h2 と vbv_delay_n とを比較して、挿入するコピーピクチャの枚数やスタッフィングバイトの量を決めれば足りるところ、1回目のつなぎ録り時

においてvbv_delay_nと、vbv_delay_h1との関係で、既に不要なスタッフィングバイト等が、EditPack__V__hを介して記録されている。

本発明を適用した画像データ処理装置1によれば、データグループN2が供給されるまでに、1回目のつなぎ録りにおけるスタッフィングバイト等を含むEditPack__V__hが除去されている。このため、vbv_delay_h1を無視して、vbv_delay_h2とvbv_delay_nとの間で、挿入するスタッフィングバイトの量を決定することができる。また、不要なスタッフィングバイト等が記録されることがなくなり、無駄な画面ホールドの発生を抑えることも可能となる。

一方、vbv_delay_nよりもvbv_delay_h1の方が大きいためコピーピクチャ及びスタッフィングバイトが挿入される場合においても、データグループN2が供給されるまでに、EditPack__V__hが除去されている。このため、vbv_delay_h1を無視して、vbv_delay_h2とvbv_delay_nとの間で、挿入するコピーピクチャの枚数やスタッフィングバイトの量を決定することができる。また、不要なコピーピクチャやスタッフィングバイト等が記録されることがなくなり、エンコード後の画質の劣化を防止し、ひいては、無駄な画面ホールドを抑えることができる。

なお、EditPack__V__h1がスタッフィングバイトのみで構成される場合には、図16に示すように、当該スタッフィングバイトを構成するESのみに対してPESヘッダを付加する。

これにより、スタッフィングバイトのみを構成するESを、他のESと合わせてPESパケットを構成する必要がなくなり、またスタッフィングの境界が明示されることとなるため、デコード時において、当該PESヘッダが付されたスタッフィングバイトを容易に除去することができる。

次に、2回目のつなぎ録り時における再記録位置について説明をする。

図17は、t61から始まるvbv_delay_nに対して、コピーピクチャやスタッフィングを挿入させてt62から始まるvbv_delay_h1を示している。このとき、2回目のつなぎ録りが行われ、更に追加スタッフィングが付されたvbv_delay_h2は、t62から追加スタッフィング分だけ遅れたt63から開始することとなる。

このとき、vbv_delay_h2とvbv_delay_nとの間で、正確な追加スタッフィング量

を決定しても、記録開始位置を t_{63} とすれば、2 回目のつなぎ録り時において除去される $EditPack_V_h$ におけるスタッフィングバイト等の分だけ、無駄な画面ホールドが発生してしまう。このため、本発明では、2 回目のつなぎ録り時における記録開始位置を、 vbv_delay_n の開始時刻である t_{61} から、追加スタッフィング量遅延させた時刻 t_{71} となるように制御する。

すなわち、1 回目のつなぎ録り時におけるスタッフィングバイト量が記録された $EditPack_V_h$ を一度除去して、 vbv_delay_h2 と vbv_delay_n との間で新たに追加スタッフィング量を計算し、この計算したスタッフィング量を次ピクチャの前に挿入する。これにより無駄な画面ホールドを減らすことができる。

なお、 $EditAUX_V_h$ には、コピーピクチャであることを識別するためのフラグや、そのコピーピクチャの枚数を識別するためのフラグを記録しておいてもよい。

なお、コピーピクチャとスタッフィングバイトの両方を磁気テープ 4 上へ記録する場合には、図 18 に示すように、先ずコピーピクチャを挿入し、その後にはスタッフィングバイトを挿入する。これにより、アンダーフローの発生を防止することができる。

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、磁気テープ 4 に記録する場合のみならず、他の磁気ディスクを利用した他の記録媒体にも適用可能である。また、上述の手法は、放送においても適用できることは勿論である。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明に係る画像データ処理装置及び方法は、1 回目のつなぎ録り時に記録した $EditPack_V_h$ を分離して除去することができるため、不要なスタッフィングバイト等が記録されることがなくなり、無駄な画面ホールドの発生を抑えることも可能となる。

請求の範囲

1. MPEG方式により符号化され、それぞれ補助記録領域(AUX__V)が設けられ、Iピクチャ又はPピクチャを先頭とし、かつBピクチャを含むデータグループ(Pack__V)からなる画像データを処理する画像データ処理装置において、

上記Pack__Vが既に記録されている記録媒体上の編集点上に、編集されるデータグループ(Pack__V__h)を記録し、復号化時に用いられるVBV(Video Buffering Verifier)バッファのビット占有量に応じて、当該Pack__V__hの前に、それぞれ挿入補助記録領域(EditAUX__V__h)が設けられ、前ピクチャを繰り返して表示するコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__h)を記録媒体上へ記録する記録手段を備え、

上記記録手段は、上記記録媒体上の編集点に上記EditPack__V__hが記録されている場合に、当該EditPack__V__hと独立して、新たに入力されたデータグループ(Pack__V__n)の前に位置し、それぞれ挿入補助記録領域(EditAUX__V__n)が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__n)を、上記編集点に基づき記録することを特徴とする画像データ処理装置。

2. 上記記録手段は、新たに入力されたPack__V__nの前に位置するEditPack__V__nを、上記編集点に記録する際に除去することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

3. 上記AUX__Vに記録されているVBVディレイ(VBV_delay)と、上記EditAUX__V__nに記録されているVBVディレイ(VBV_delay_n)とを読み出して比較する比較手段と、

上記比較手段による比較結果に応じて、上記EditPack__V__nを構成するコピーピクチャの枚数を或いはスタッフィングバイトを制御する制御手段とを

備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

4. 上記記録手段は、上記 `EditPack__V__n` を構成するスタッフィングバイトに基づく `VBV_delay_n` を上記 `EditAUX__V__n` へ記録することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

5. 上記記録手段は、上記 `EditPack__V__h` がスタッフィングバイトのみで構成される場合に、当該スタッフィングバイトに対して、PTSとDTSを含まない PES ヘッダを付加することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

6. 上記記録手段は、上記記録媒体上において既にコピーピクチャが存在する場合において、該コピーピクチャを識別するフラグを上記記録媒体上に記録することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

7. 上記記録手段は、上記コピーピクチャの先頭を上記編集点とすることを特徴とする請求項6記載の画像データ処理装置。

8. 上記記録手段は、`EditPack__V__h` がコピーピクチャ及びスタッフィングバイトの双方で構成されている場合に、記録媒体上へコピーピクチャを挿入後にスタッフィングバイトを挿入し、`EditPack__V__n` がコピーピクチャ及びスタッフィングバイトの双方で構成されている場合に、記録媒体上へコピーピクチャを挿入後にスタッフィングバイトを挿入することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像データ処理装置。

9. MPEG方式により符号化され、それぞれ補助記録領域 (`AUX__V`) が設けられ、Iピクチャ又はPピクチャを先頭とし、かつBピクチャを含むデータグループ (`Pack__V`) からなる画像データを処理する画像データ処理方法において、

上記 `Pack__V` が既に記録されている記録媒体上の編集点上に、編集されるデータグループ (`Pack__V__h`) を記録し、復号化時に用いられる VBV (Video Buffering Verifier) バッファのビット占有量に応じて、当該 `Pack__V__h` の前に、それぞれ挿入補助記録領域 (`EditAUX__V__h`) が設けられ、前ピクチャを繰り返して表示するコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ (`EditPack__V__h`) を記録媒体上へ記録する記録ステップを有し、

上記記録ステップは、上記記録媒体上の編集点に上記EditPack__V__hが記録されている場合に、当該EditPack__V__hと独立して、新たに入力されたデータグループ(Pack__V__n)の前に位置し、それぞれ挿入補助記録領域(EditAux__V__n)が設けられコピーピクチャ及び/又はスタッフィングバイトを含む挿入データグループ(EditPack__V__n)を、上記編集点に基づき記録することを特徴とする画像データ処理方法。

10. 上記記録ステップにおいて、新たに入力されたPack__V__nの前に位置するEditPack__V__nを、上記編集点に記録する際に除去することを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

11. 上記Aux__Vに記録されているVBVディレイ(VBV_delay)と、上記EditAux__V__nに記録されているVBVディレイ(VBV_delay_n)とを読み出して比較する比較ステップと、

上記比較手段による比較結果に応じて、上記EditPack__V__nを構成するコピーピクチャの枚数を或いはスタッフィングバイトを制御する制御ステップと

を有することを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

12. 上記制御ステップにおいて、上記EditPack__V__nを構成するスタッフィングバイトに基づくVBV_delay_nを上記EditAux__V__nへ記録することを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

13. 上記記録ステップにおいて、上記EditPack__V__hがスタッフィングバイトのみで構成される場合に、当該スタッフィングバイトに対して、PTSとDTSを含まないPESヘッダを付加することを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

14. 上記記録ステップにおいて、上記記録媒体上において既にコピーピクチャが存在する場合に、該コピーピクチャを識別するフラグを上記記録媒体上に記録することを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

15. 上記記録ステップにおいて、上記コピーピクチャの先頭を上記編集点とすることを特徴とする請求の範囲第14項記載の画像データ処理方法。

16. 上記記録ステップにおいて、EditPack__V__hがコピーピクチャ

及びスタッフィングバイトの双方で構成されている場合に、記録媒体上へコピーピクチャを挿入後にスタッフィングバイトを挿入し、

 EditPack__V__nがコピーピクチャ及びスタッフィングバイトの双方で構成されている場合に、記録媒体上へコピーピクチャを挿入後にスタッフィングバイトを挿入する

ことを特徴とする請求の範囲第9項記載の画像データ処理方法。

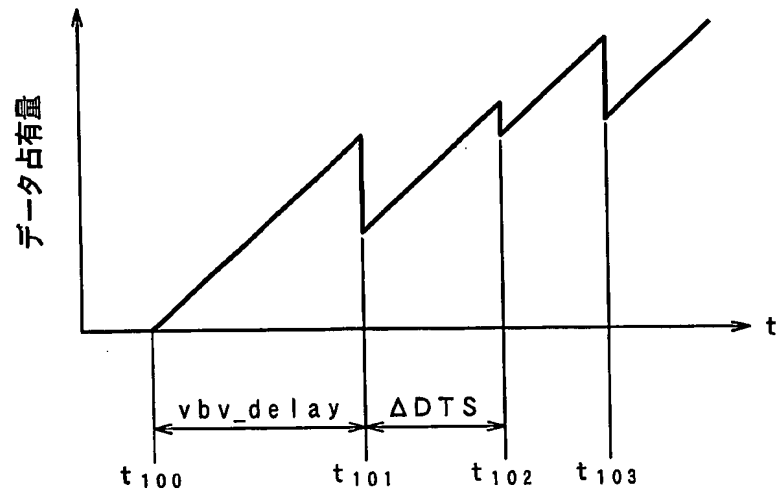


FIG. 1

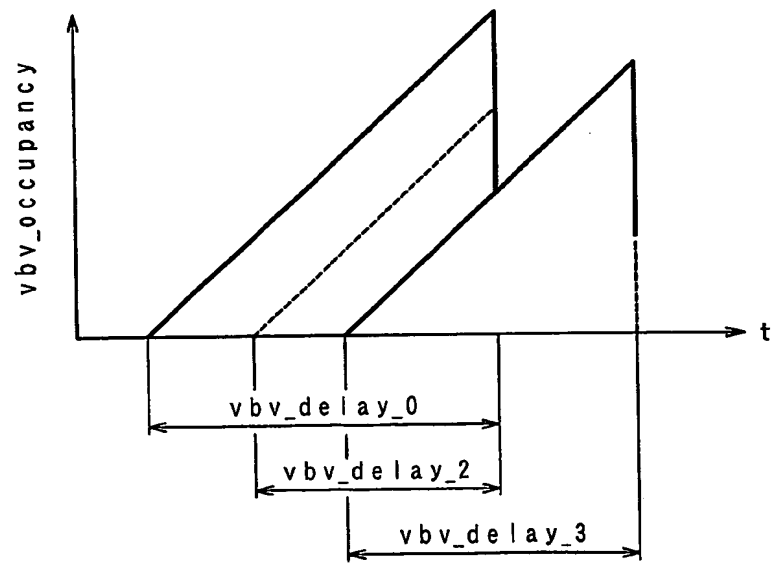


FIG. 2

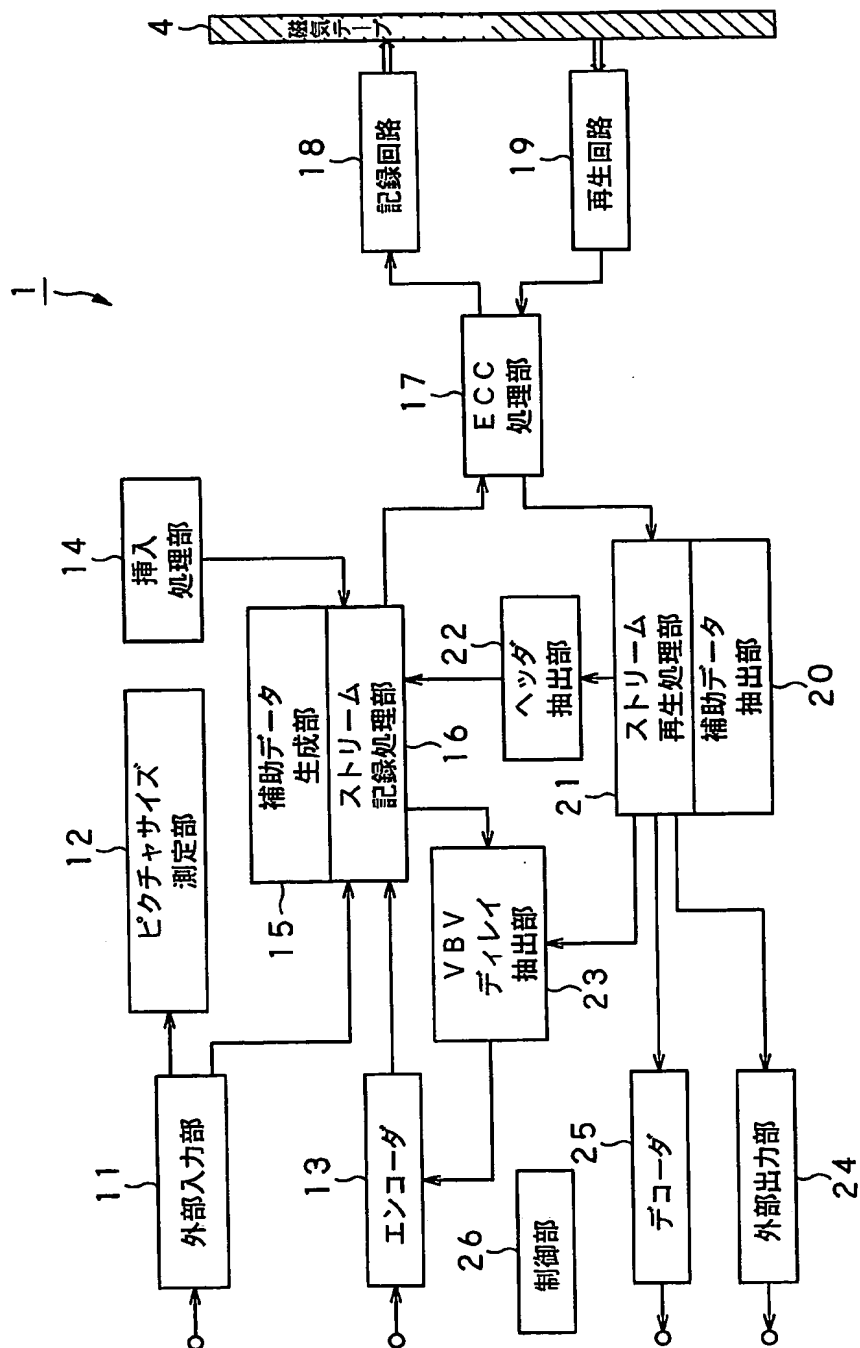


FIG.3

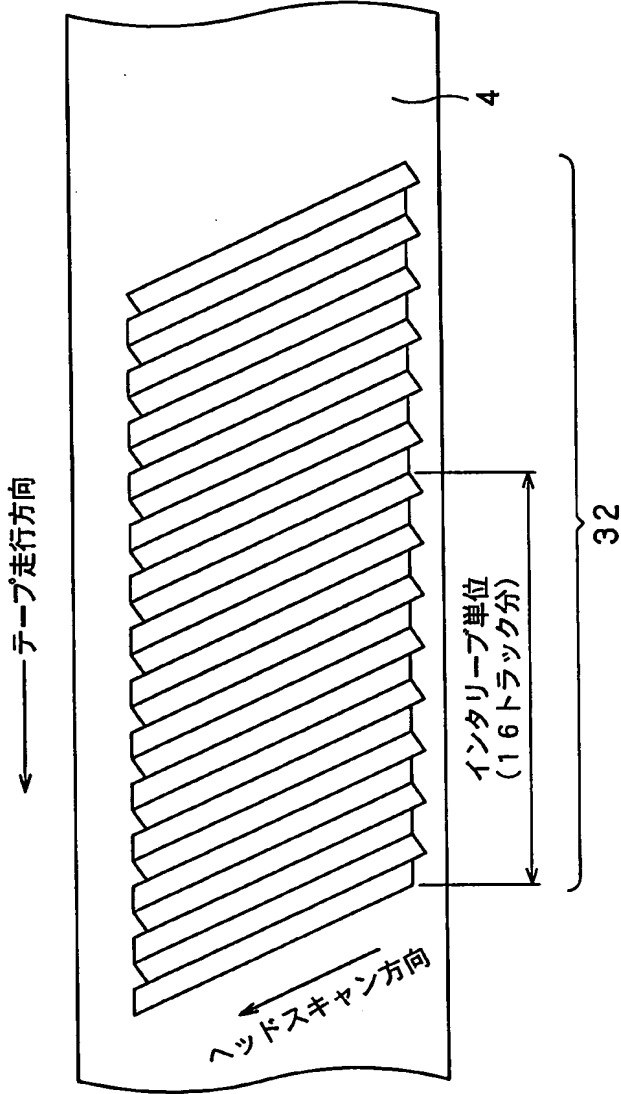


FIG. 4

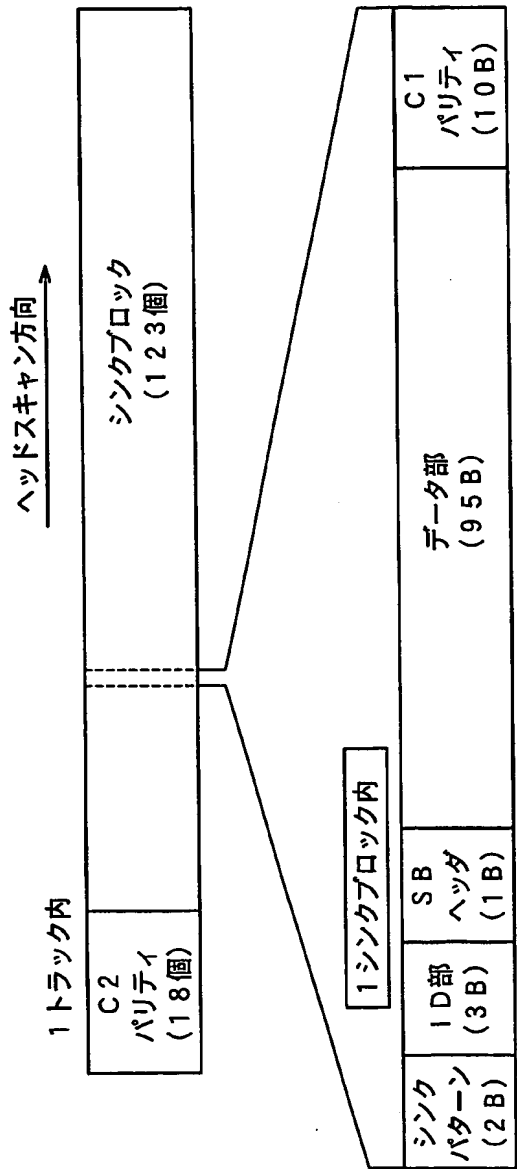


FIG.5

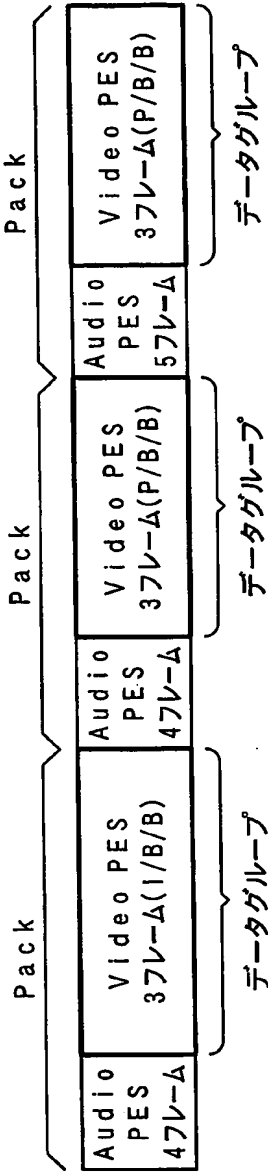


FIG.6

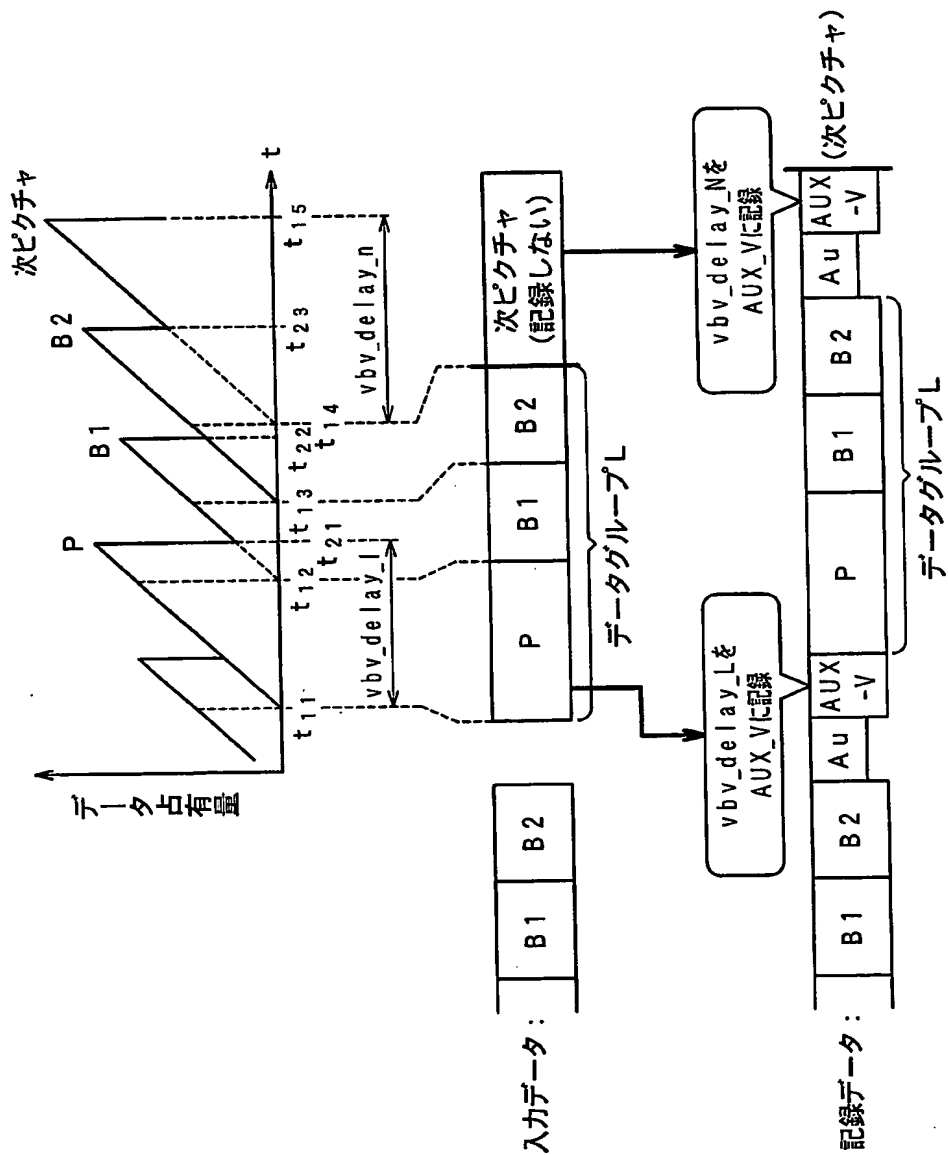


FIG. 7

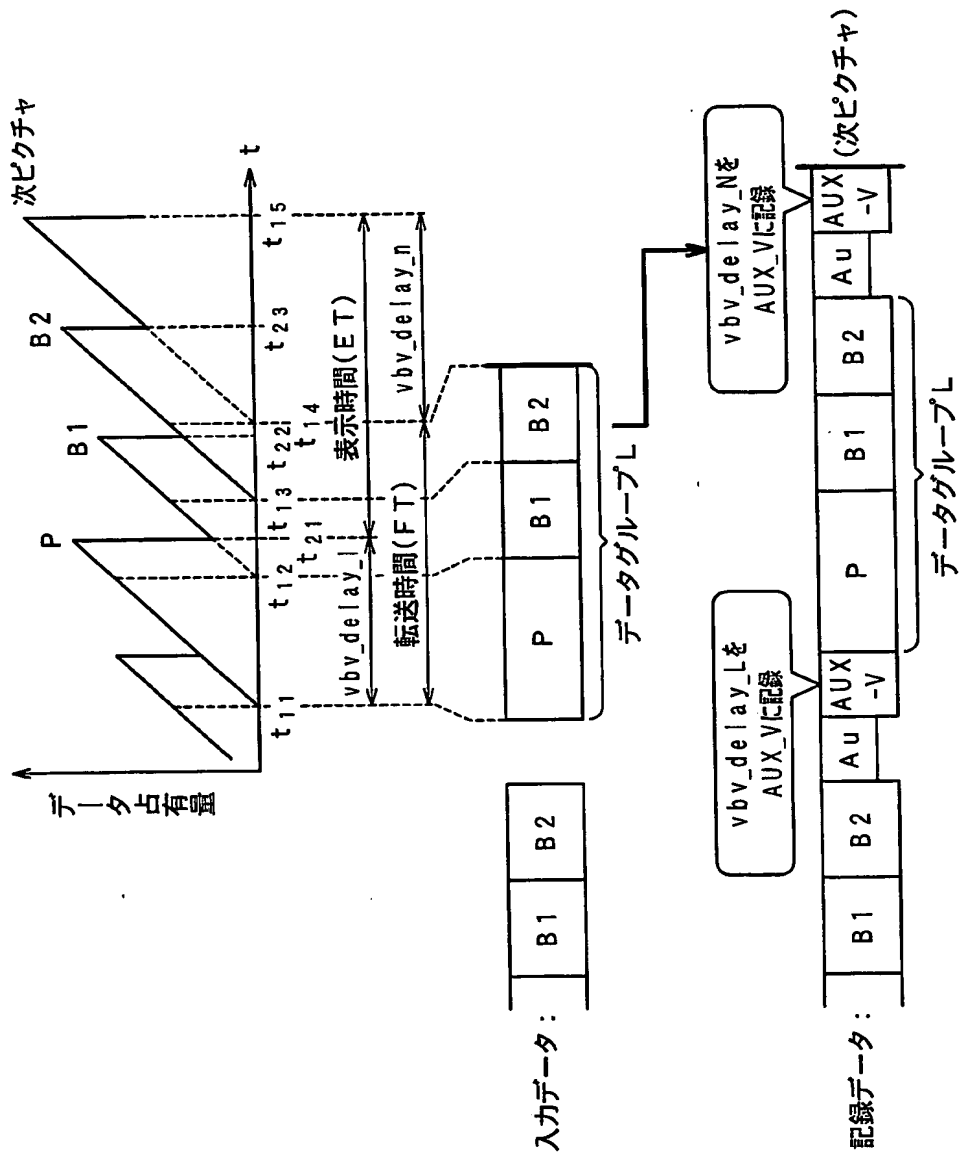


FIG.8

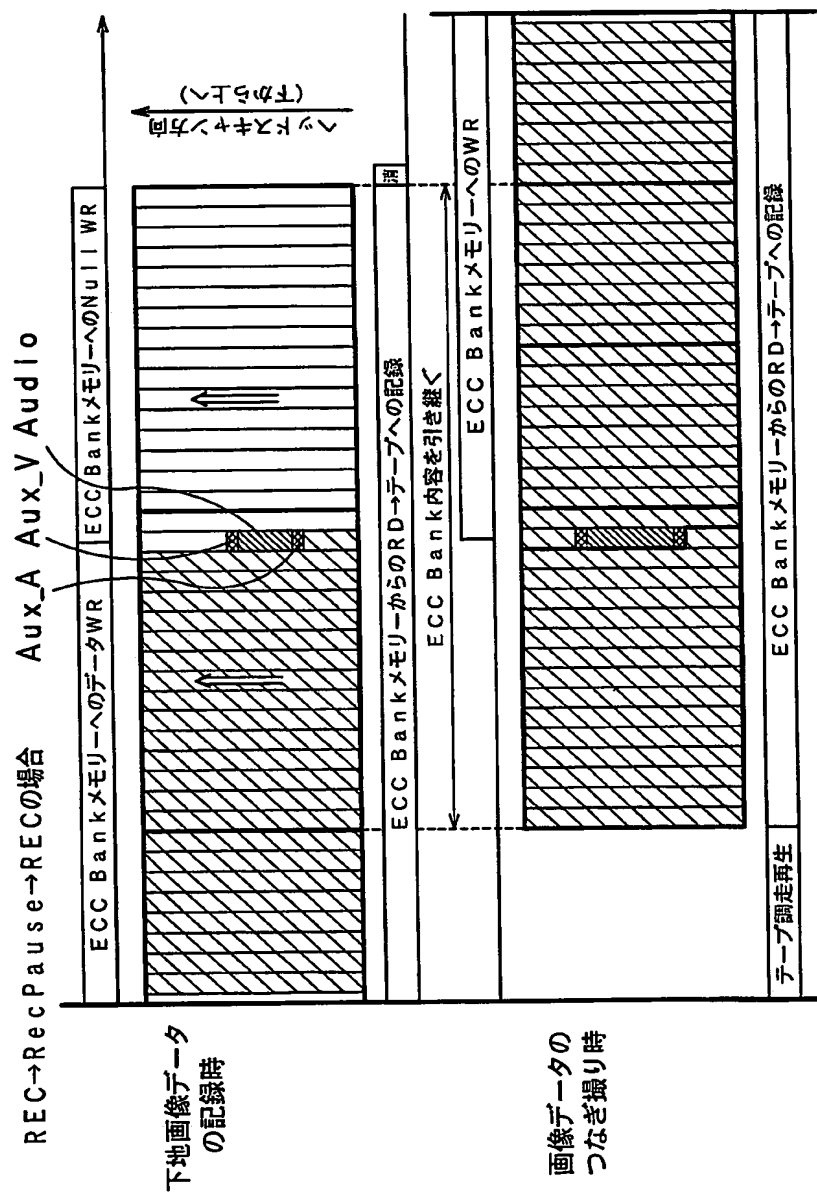


FIG.9

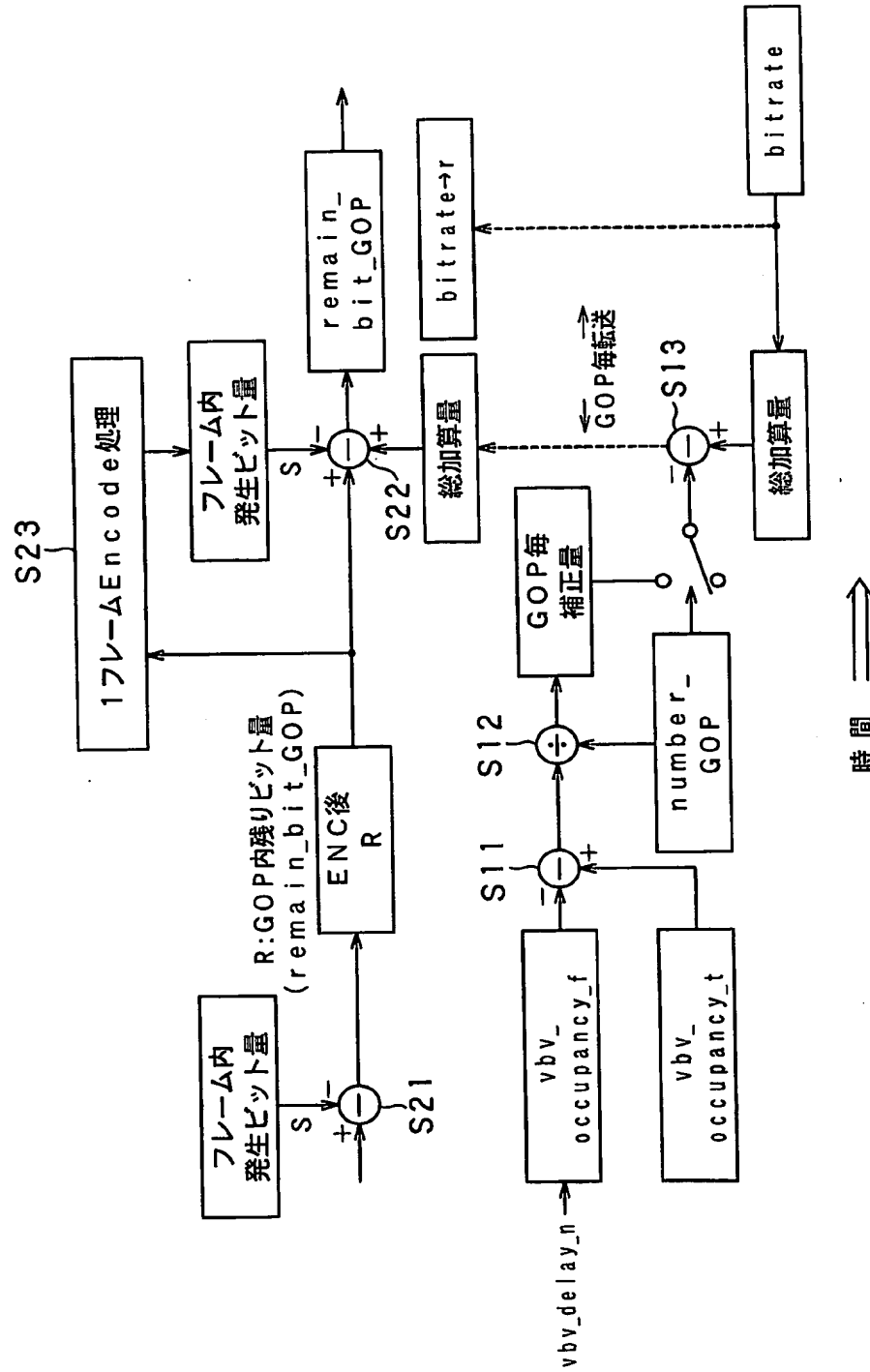


FIG.10

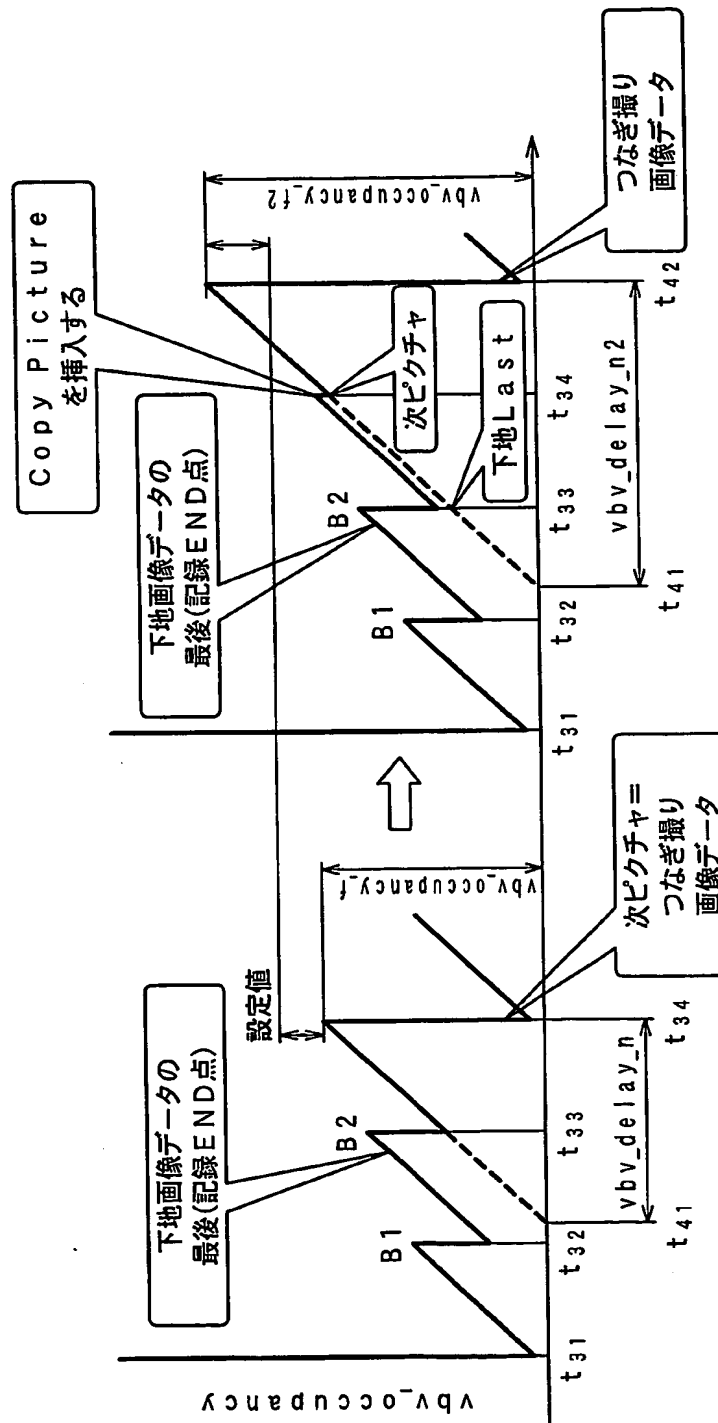


FIG.11B

FIG.11A

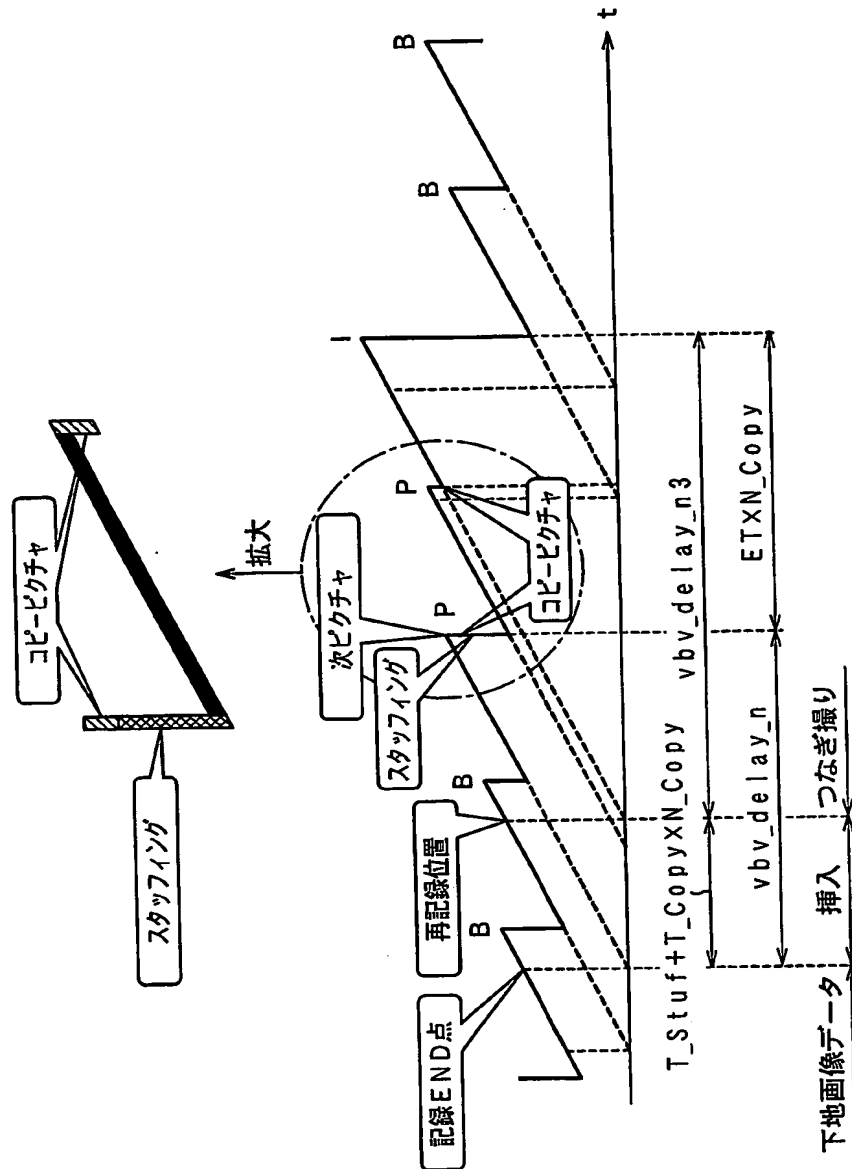


FIG. 12

12/15

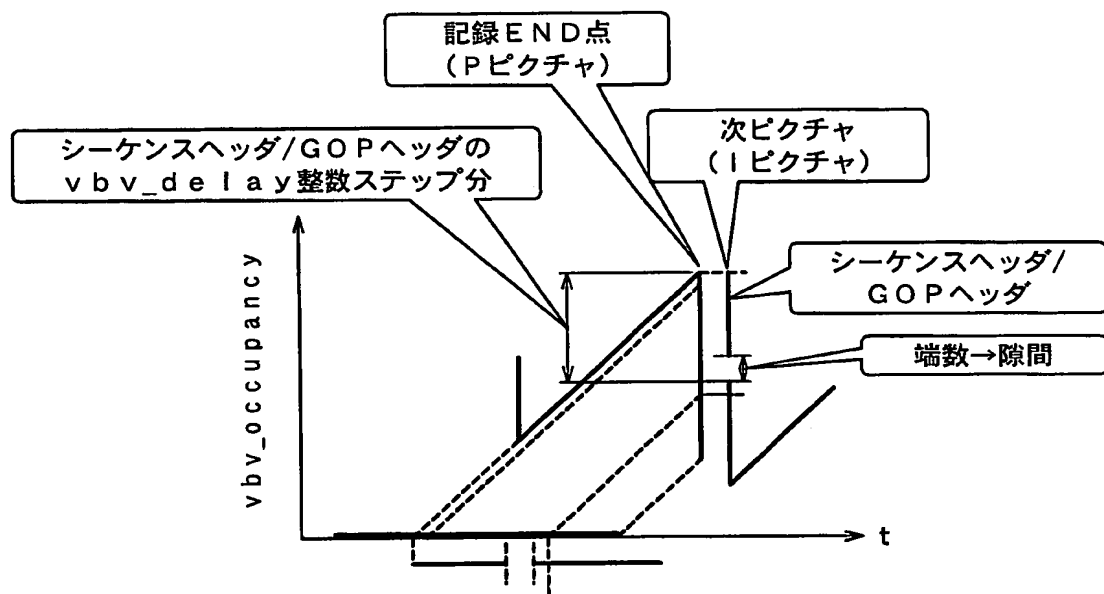


FIG.13

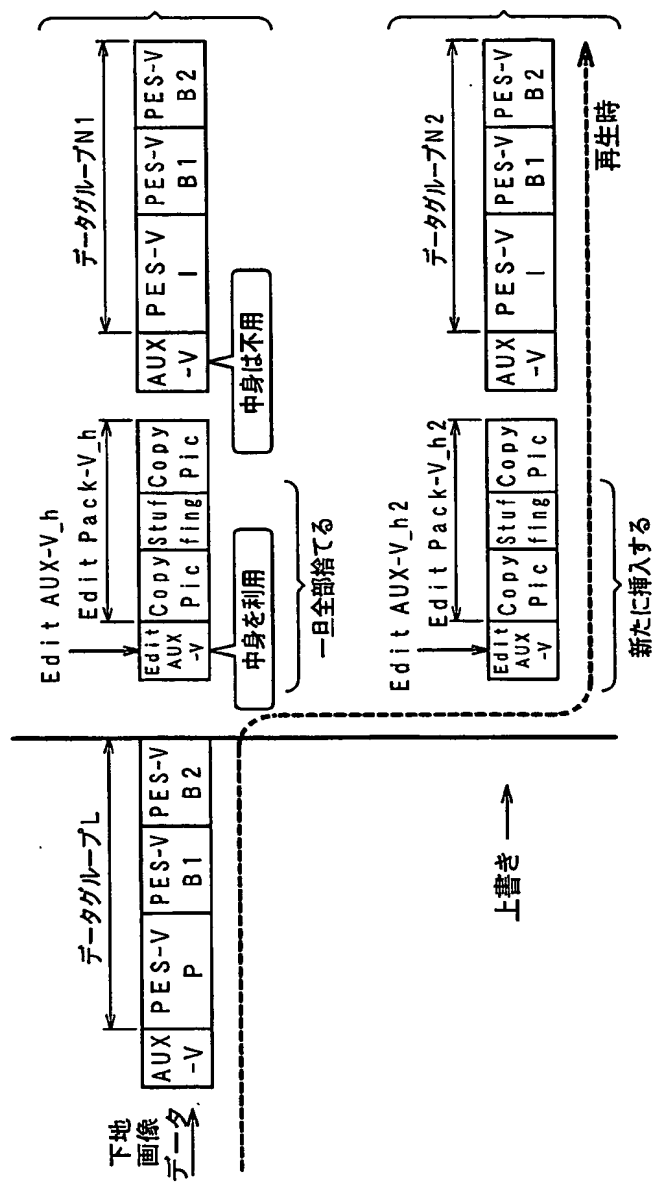


FIG.14

14/15

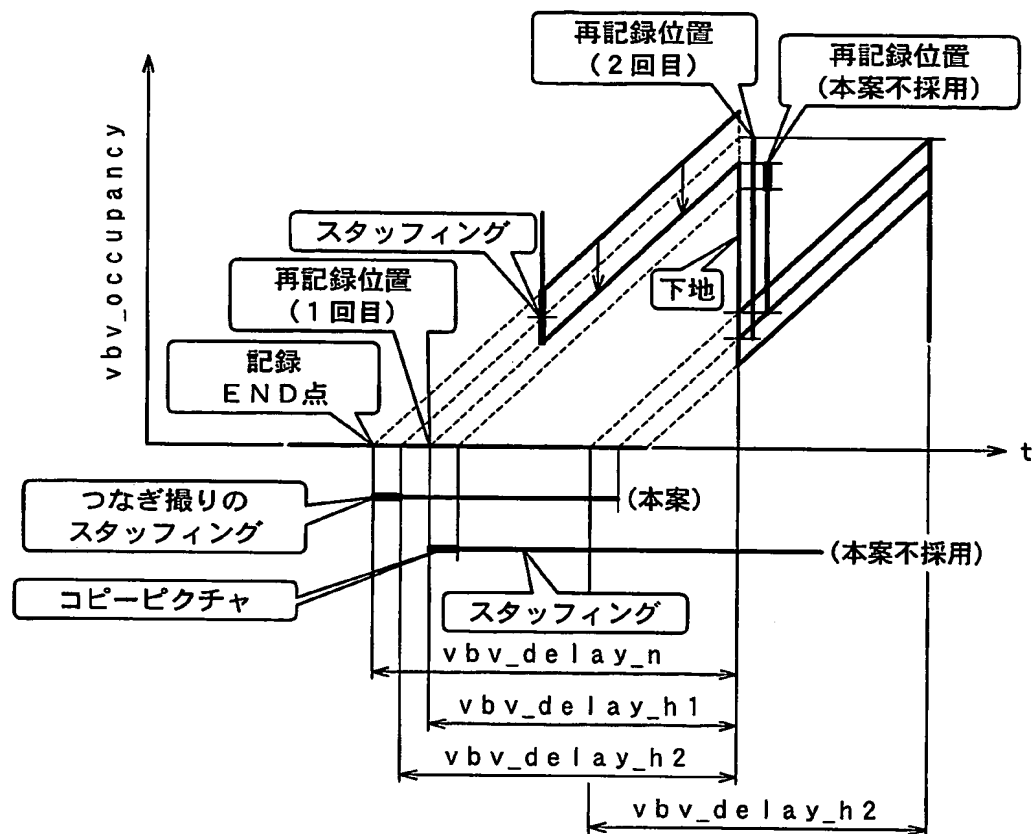


FIG. 15

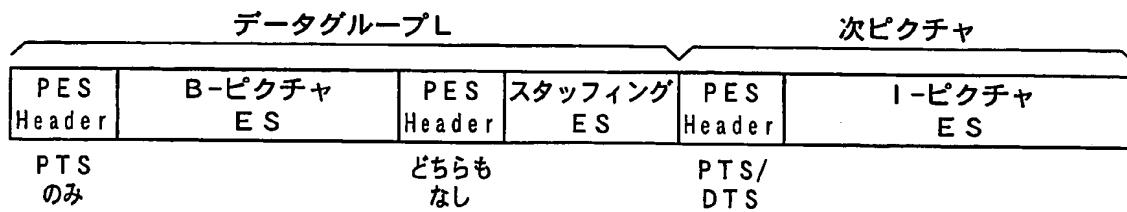


FIG. 16

15/15

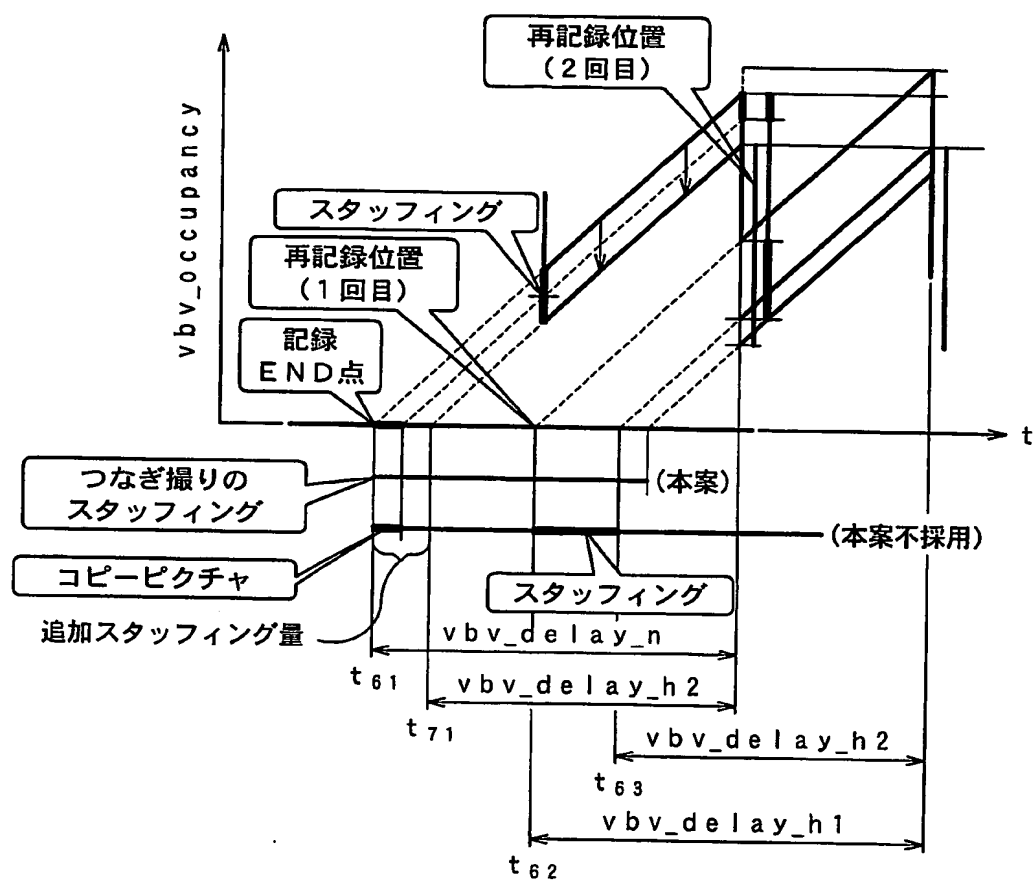


FIG. 17

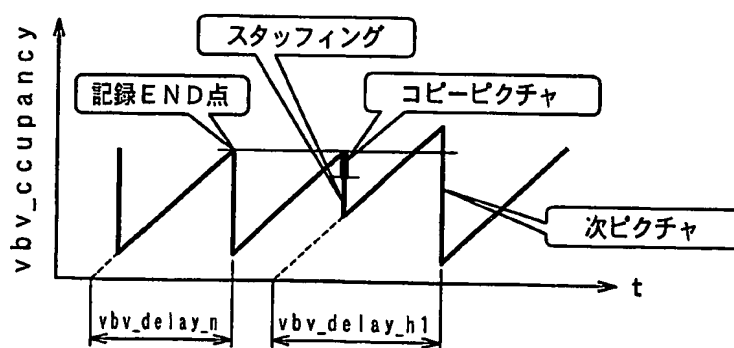


FIG. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ H04N5/91

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ H04N5/76-5/956

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-205734 A (Sony Corp.), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text; Figs. 1 to 18 & EP 930786 A2 & US 6345122 B1	1-16
A	JP 2000-92448 A (Pioneer Electronic Corp.), 31 March, 2000 (31.03.00), Full text; Figs. 1 to 11 & CN 1249629 A & EP 987895 A2	1-16
A	JP 2001-275077 A (Sony Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Full text; Figs. 1 to 14 & US 2001/36357 A1 & EP 1143746 A2	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2003 (07.10.03)Date of mailing of the international search report
28 October, 2003 (28.10.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/91

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/76-5/956

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-205734 A (ソニー株式会社) 1999.07.30 全文, 第1-18図 & EP 930786 A2 & US 6345122 B1	1-16
A	JP 2000-92448 A (パイオニア株式会社) 2000.03.31 全文, 第1-11図 & CN 1249629 A & EP 987895 A2	1-16
A	JP 2001-275077 A (ソニー株式会社) 2001.10.05 全文, 第1-14図 & US 2001/36357 A1 & EP 1143746 A2	1-16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.10.03

国際調査報告の発送日

28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

5C

9185

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3541